

# 慶應義塾幼稚舎生の血清コレステロール 高比重リポ蛋白コレステロールについて

南里清一郎\* 木村 慶子\* 森川 良行\*  
城崎 慶治\* 矢ノ目耕子\* 重松 洋\*  
関原 敏郎\*  
石川 桐\*\*  
後藤 正道\*\*\* 萩原 誠一\*\*\* 小佐野 満\*\*\*

学校健診の形態は、栄養の改善、結核予防の時代より、栄養過多、腎疾患、心疾患の早期発見、管理の現代へと移り変わり、将来的には、栄養の適正な管理による成人病の予防が、その使命であると考えられる。近年の我が国における死因の三大原因は、悪性腫瘍、脳血管障害、心臓病であり、悪性腫瘍、心臓病による死亡は、増加の傾向にある。心臓病による死亡は、虚血性心疾患によるものが主たるため、その病因である冠動脈硬化の予防が重要であると考えられる。冠動脈硬化の危険因子として、成人においては、高脂血症が問題となっており<sup>1)</sup>、この動脈硬化は、小児期よりはじまっていることが、認められている<sup>2)</sup>。食生活の欧米化に伴い、我が国においても高脂血症が問題となり、学童期の検討の必要性がある。今回、我々は、学校健診の一環として、貧血検査、血液型検査、麻疹、風疹、流行性耳下腺炎の抗体価の測定に加え、

血清コレステロール(TC)、高比重リポ蛋白コレステロール(HDL-C)を測定する機会を得、各学年における平均値、高コレステロールの頻度等に関し、検討を加えたので、ここに報告する。

## 対象および方法

### 1) 対象

対象は、慶應義塾幼稚舎生(6才より12才)789名(男子574名、女子215名)で、学校健診の一環としての血液検査を行う目的を両親に説明し、承諾を得た750名に対し、昭和57年1月に採血を行った。採血は、学校健診の性格上、早朝空腹時に行うことはできず、午前9時より午後3時の間に、普段と同様の学校生活を行わせた状態で行った。他の検査、検体量との関係で、TCを測定できたのは、664名(男子480名、女子184名)、HDL-Cを

\* 慶應義塾大学保健管理センター

\*\* 慶應義塾幼稚舎

\*\*\* 慶應義塾大学医学部小児科学教室

測定できたのは, 713名(男子519名, 女子194名)であった。

2) 方法

TC の測定は, ズルコウスキー変法にて行い, HDL-C の測定は, デキストラン硫酸・塩化マグネシウム沈降法に酵素法を組み合わせで行った。

結 果

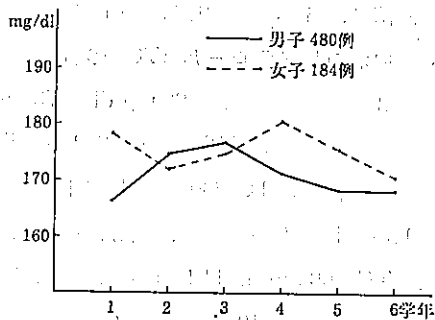
1) 血清コレステロール (TC)

平均値, 標準偏差を, 表1に, 平均値の推移を, 図1に示した。2年生, 3年生におい

表 1 血清コレステロールの平均値及び標準偏差 mg/dl

学年	男 子		女 子	
	例数	平均±標準偏差	例数	平均±標準偏差
1	74	166.4±24.7	27	178.4±30.4
2	71	174.6±26.5	28	172.0±22.3
3	86	176.8±25.1	32	174.5±27.9
4	80	171.1±26.1	32	180.9±23.5
5	81	168.4±27.3	32	175.3±21.5
6	88	168.3±26.9	33	170.7±28.1
1~3	231	172.8±25.7	87	174.9±26.9
4~6	249	169.2±26.7	97	175.6±24.7

図 1 血清コレステロールの平均値(学年別男女)



て, 男子が高値を示したが, その他の学年では, 女子が高値を示した。低学年 (1年生~3年生)と高学年 (4年生~6年生)を比較すると, 男子では, 低学年, 女子では, 高学年が高値を示した。又, 低学年, 高学年ともに, 女子が男子に比し高値を示した。男子における最高値は, 3年生の176.8 mg/dl, 最低値は, 1年生の166.4 mg/dlであった。女子においては, 最高値は, 4年生の180.9 mg/dl, 最低値は, 6年生の170.7 mg/dlであった。

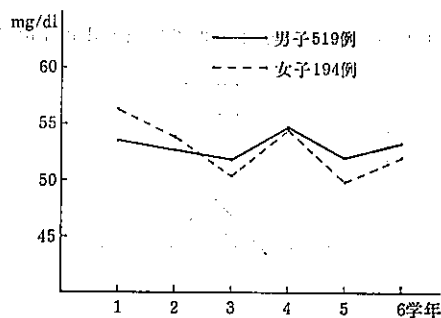
2) 高比重リポ蛋白コレステロール(HDL-C)

平均値, 標準偏差を, 表2に, 平均値の推

表 2 HDL コレステロールの平均値及び標準偏差 mg/dl

学年	男 子		女 子	
	例数	平均±標準偏差	例数	平均±標準偏差
1	86	53.5±11.2	28	56.4±10.3
2	85	52.6±13.0	32	53.7±11.2
3	87	51.8± 8.1	34	50.4± 9.8
4	86	54.7±10.1	33	54.6± 8.8
5	88	52.1±10.5	34	49.8± 9.5
6	87	53.4± 9.1	33	52.2± 9.1
1~3	258	52.6±10.9	94	53.3±10.6
4~6	261	53.4±10.0	100	52.2± 9.2

図 2 HDL コレステロールの平均値 (学年別男女)



慶應義塾幼稚舎生の血清コレステロール高比重リポ蛋白コレステロールについて

表 3 血清コレステロールの分布(男子480例, 女子184例)

学 年	性 別	血 清 コ レ ス テ ロ ール (mg/dl)																		
		90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260	270
1	男				1	7	13	11	8	16	5	6	4		2		1			
	女				1	1	2	5	3	3	4	3	2		1	1		1		
2	男			2	1	5	5	8	8	11	11	6	8	4	2					
	女			1		2	2	2	6	3	7	2	2	1						
3	男				1	1	9	12	15	8	12	12	8	1	4	2	1			
	女			1	1	2	2	2	4	5	8	2	3		1			1		
4	男	1			3	6	4	11	14	13	11	5	5	4	2	1				
	女					1	3	3	3	5	7		6	3	1					
5	男			3	3	4	8	13	16	9	6	7	6	3	2	1				
	女					1	3	4	6	2	6	6	3		1					
6	男			2	5	4	11	11	15	12	13	6	5	1	1		1			1
	女			1		1	2	10	6	2	4	4	1				1		1	

図 3 血清コレステロール 200 mg/dl 以上の頻度

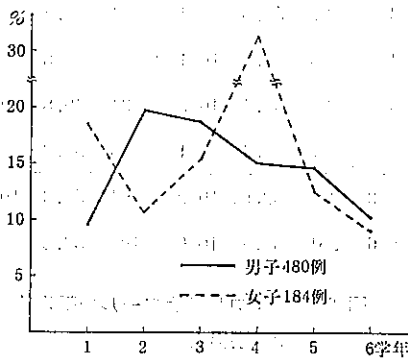
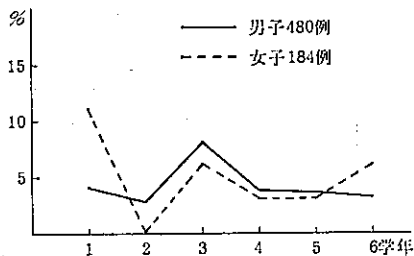


図 4 血清コレステロール 220 mg/dl 以上の頻度



移を、図 2 に示した。1 年生、2 年生において、女子が高値を示したが、3 年生以上は、男子が高値を示した。低学年と高学年を比較すると、男子では、高学年、女子では、低学年が高値を示した。又、低学年では、女子、高学年では、男子が高値を示した。男子における最高値は、4 年生の 54.7 mg/dl、最低値は、3 年生の 51.8 mg/dl であった。女子においては、最高値は、1 年生の 56.4 mg/dl、最低値は、5 年生の 49.8 mg/dl であった。

3) 血清コレステロール (TC) の分布

表 3 の如く、男子は、96 mg/dl~273 mg/dl にあり、女子は、116 mg/dl~262 mg/dl であった。次に、TC 200 mg/dl 以上、および 220 mg/dl 以上の頻度を、図 3、図 4 に示した。TC 200 mg/dl 以上の頻度は、男子で、9.5% (1 年生)~19.7% (2 年生) であった。

女子で、9.1% (6年生)~31.3% (4年生)であった。TC 220 mg/dl 以上の頻度は、男子で、2.8% (2年生)~8.1% (3年生)であった。女子で、0% (2年生)~11.1% (1年生)であった。

## 考 按

### 1) 血清コレステロール (TC)

我々の成績では、6才~12才の児童においては、年令的な一定の傾向はなかったが、性別的には、女子がやや高値を示す傾向があり、この年令集団では、160 mg/dl~180mg/dlを平均値と考えてよいのではないと思われる。この値は、国内における、松崎<sup>8)</sup>、白井<sup>9)</sup>、浜田<sup>5)</sup>らの報告より5 mg/dl程度高く、大國<sup>6)</sup>、林<sup>7)</sup>らより10 mg/dl程度高い。欧米諸国の報告と比較すると、Lauer<sup>9)</sup>、Court<sup>9)</sup>らの報告よりやや低く、Frerichs<sup>10)</sup>の黒人における報告、Ibsen<sup>11)</sup>らの報告とほぼ同様で、Frerichs<sup>10)</sup>の白人における報告、Morrison<sup>12)</sup>、Christensen<sup>13)</sup>らの報告よりやや高いようである。

### 2) 高比重リポ蛋白コレステロール(HDL-C)

我々の成績では、6才~12才の児童においては、年令、性別にかかわらず平均値は、50 mg/dl~55 mg/dlと考えるとよいのではないと思われる。この値は、国内における、白井<sup>9)</sup>、浜田<sup>5)</sup>の高学年の値より低く、藤田<sup>14)</sup>の肥満児における値、浜田<sup>5)</sup>の低学年の値とほぼ同様である。米国の報告と比較すると、Ellefson<sup>15)</sup>、Beaglehole<sup>16)</sup>らの報告とほぼ同様である。

### 3) 血清コレステロール (TC) の分布

TC 200 mg/dl 以上の頻度は、女子4年生の31.3%をのぞけば、10%~20%であった。女子4年生の31.3%は、他に比べ非常に高く、又、対象数も少ないので一応除外したが、今後検討の余地があると考えられる。TC 200 mg/dl 以上の頻度は、国内における、大國<sup>6)</sup>、林<sup>7)</sup>、浜田<sup>5)</sup>らの報告より高い。米国の報告と比較すると、Lauer<sup>9)</sup>、Frerichs<sup>10)</sup>らの報告とほぼ同様である。

以上、学校健診の性格上、早期空腹時採血が困難なため、食事の影響を比較的受けにくいTCおよびHDL-Cにつき検討したが<sup>10)</sup>、本集団におけるTCは、他の国内の報告より高値を示し、諸外国の報告と比較すると、中位に値するものである。本集団における高値が、測定法の差によるものか、食生活等の環境因子によるものかは、今後、食事調査等を行い検討する余地があると考えられる。又、動脈硬化に対して、負の相関があると考えられるHDL-Cに関しては<sup>17)、18)</sup>、低学年においては、内外の報告とほぼ同様であったが、高学年においては、他の国内の報告よりやや低値をとる傾向にあった。HDL-Cは、食生活、運動、環境因子等に多大の影響を受けると考えられている<sup>19)</sup>ので、長期にわたり、調査、検討することが重要であると考えられる。TC 200 mg/dl 以上を、高コレステロール血症と考えた場合、我々の成績では、国内の他の報告より頻度が高く、米国の報告とほぼ同様であった。森川の学童期のTCの5年間の追跡調査によれば、TCが高値をとるのは、それが持続する傾向がみられると報告している<sup>20)</sup>。成人を対象とした疫学調査では、高コレステロール血症が、虚血性心疾患の

危険因子の一つであると考えられており、欧米諸国が、我が国に比べ、虚血性心疾患が非常に多い点を考慮すると、この高コレステロール血症に関して、長期にわたり、調査、検討することが重要であると考えられる。動脈硬化は、silent disease と呼ばれ、長期間の調査、予防が重要である。幸い、慶應義塾においては、一貫教育を行っており、健康面でも、このような高脂血症を早期に発見し、家族性高脂血症と考えられる者には、積極的な食事指導を、また、食事性高脂血症と考えられる者には、成長を妨げない適切な食事指導および環境の改善を行い、小学校入学時より、大学卒業まで、定期的、積極的な成人病予防を行っていきたいと考える。

## まとめ

慶應義塾幼稚舎生(6才~12才)の血清コレステロール(TC)(男子480名、女子184名)、高比重リポ蛋白コレステロール(HDL-C)(男子519名、女子194名)を測定し、以下の結果を得た。

- 1) TC に関しては、はっきりした年齢差は認めなかったが、女子においてやや高値を示した。平均値は、160 mg/dl~180 mg/dl であった。
- 2) HDL-C に関しては、年齢差、性差を認めず、その平均値は、50 mg/dl~55 mg/dl であった。
- 3) TC 200 mg/dl 以上の頻度は、10%~20%であった。
- 4) 他の報告と比較すると、TC は、国内の報告より高値で、諸外国の報告の中位の値を

示した。HDL-C は、高学年において、国内の報告より、やや低値であったが、その他は、内外の報告とほぼ同様であった。TC 200 mg/dl 以上の頻度は、国内の報告より高く、諸外国の報告とほぼ同様であった。

5) 虚血性心疾患に関与すると考えられているTC, HDL-C の学童期よりの長期間の調査・検討、及び、TC, HDL-C に影響を及ぼす食生活、運動等の適切な指導、環境因子等の改善は、重要なことである。

稿を終えるにあたり、本研究に御協力下さいました慶應義塾幼稚舎の先生方、並びに御父兄の方、および保健管理センターの諸氏、諸嬢に深謝いたします。

本研究の一部は昭和57年度慶應義塾学事振興資金の援助をうけた。

## 文 献

- 1) Kannel, W. B., Castelli, W. P., Gordon, T. and McNamara, P. M.: Serum cholesterol, lipo-protein, and the risk of coronary heart disease. The Frammingham study. *Ann. Intern. Med.*, 74, 1-12, 1971.
- 2) Ross, R. and Glomset, J. A.: The pathogenesis of atherosclerosis (First of two parts). *N. Engl. J. Med.*, 295, 369-377, 1976.
- 3) 松崎俊久, 柴田博, 篠野脩一: 日本人都市住民の血清コレステロール値の疫学的研究一とくに成長期の変動について一. 動脈硬化, 5, 389-394, 1978.
- 4) 白井由紀子: 東北地方北部における3~9歳の血清コレステロール, HDL-コレステロール. 小児保健研究, 40, 184-193, 1981.
- 5) 浜田恵亮他: 宮崎市における児童, 生徒の血清脂質値およびリポ蛋白値に関する疫学的研究. 日児誌, 85, 1214-1221, 1981.

- 6) Okuni, M., Hayashi, K., Kiryu, S. and Yamauchi, K.: Risk factors of atherosclerosis in Japanese children. *Jpn. Circul. J.*, 44, 69-75, 1980.
- 7) 林勝昌: 東京地区における6~21才の児童・生徒の血清脂質に関する疫学的研究. *日児誌*, 83, 511-516, 1979.
- 8) Lauer, R. M. et al.: Coronary heart disease risk factors in school children: The Muscatine study. *J. Pediatr.*, 86, 697-706, 1975.
- 9) Court, J. M. and Dunlop, M.: Plasma lipid values and lipoprotein patterns during adolescence in boys. *J. Pediatr.*, 86, 453-458, 1975.
- 10) Frerichs, R. R., Srinivasan, S. R., Webber, L. S. and Berenson, G. S.: Serum cholesterol and triglyceride levels in 3446 children from a biracial community. The Bogalusa heart study. *Circulation*, 54, 302-309, 1976.
- 11) Ibsen, K. K., Louis, P. and Anderson, G. E.: Lipids and lipoproteins in 350 Danish schoolchildren, ages 7 to 18 years. *Acta. Pediatr. Scand.*, 69, 231-233, 1980.
- 12) Morrison, J. A. et al.: Plasma cholesterol and triglyceride levels in 6775 schoolchildren, ages 6-17. *Metabolism*, 26, 1199-1211, 1977.
- 13) Christensen, B. et al.: Plasma cholesterol and triglyceride distributions in 13,665 children and adolescents: the prevalence study of the lipid research clinics program. *Pediatr. Res.*, 14, 194-202, 1980.
- 14) 藤田幸子他: 東京都内のある地区における小中学生の血清総コレステロールとHDL-コレステロールについて. *小児科臨床*, 33, 2420-2426, 1980.
- 15) Ellefson, R. O., Elveback, L. R., Hodgson, P. A. and Weidman, W. H.: Cholesterol and triglyceride in serum lipoproteins of young persons in Rochester, Minnesota. *Mayo Clin. Proc.*, 53, 307-320, 1978.
- 16) Beaglehole, B. et al.: Plasma high-density lipoprotein cholesterol in children and young adults. The lipid research clinics program prevalence study. *Circulation*, 62 (Suppl. IV), 83-92, 1980.
- 17) Gordon, T. et al.: High density lipoprotein as a protective factor against coronary heart disease. The Frammingham study. *Amer. J. Med.*, 62, 707-714, 1977.
- 18) Castelli, W. P. et al.: HDL cholesterol and other lipids in coronary heart disease. The cooperative lipoprotein phenotyping study. *Circulation*, 55, 767-772, 1977.
- 19) 矢野芳和他: 高比重リポ蛋白(HCL)の臨床的意義に関する研究(第2報) —HDLコレステロール濃度の疫学的検討—. *日本老年医学会雑誌*, 16, 421-430, 1979.
- 20) 森川良行他: 学童における冠動脈硬化危険因子の5年間の追跡調査. *小児科臨床*, 36, 555-559, 1983.